

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6450761号
(P6450761)

(45) 発行日 平成31年1月9日(2019.1.9)

(24) 登録日 平成30年12月14日(2018.12.14)

(51) Int.Cl.	F I	
B 6 0 L 9/18 (2006.01)	B 6 0 L 9/18 P	
B 6 0 L 50/15 (2019.01)	B 6 0 L 11/12 Z H V	
B 6 0 K 6/46 (2007.10)	B 6 0 K 6/46	
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 W 10/08 9 0 0	
B 6 0 W 20/00 (2016.01)	B 6 0 W 20/00	
請求項の数 19 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-536407 (P2016-536407)	(73) 特許権者	390041542
(86) (22) 出願日	平成26年8月20日 (2014.8.20)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公表番号	特表2016-536963 (P2016-536963A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公表日	平成28年11月24日 (2016.11.24)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/051840		番
(87) 国際公開番号	W02015/026913	(74) 代理人	100137545
(87) 国際公開日	平成27年2月26日 (2015.2.26)		弁理士 荒川 聡志
審査請求日	平成29年8月15日 (2017.8.15)	(74) 代理人	100105588
(31) 優先権主張番号	61/867, 780		弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成25年8月20日 (2013.8.20)	(74) 代理人	100129779
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 車両を制御するためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両（12）の駆動システム（16）に電氣的に接続されるように構成された制御ユニット（14、116、142）であって、前記駆動システム（16）が、前記車両（12）に動力を供給するための少なくとも1つのトラクションモータ（18、134）を含む制御ユニット（14、116、142）を備え、

前記制御ユニット（14、116、142）が、少なくとも1つの動作モードにおいて前記車両（12）の勾配または荷重の少なくとも1つについての情報を知ることなく、前記勾配で前記車両（12）のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために前記少なくとも1つのトラクションモータ（18、134）のトルク出力を制御するように構成され、

前記制御ユニット（14、116、142）が、前記車両（12）を前記ゼロ速度または前記ほぼゼロの速度に維持するために前記車両（12）の減速度を計算して、計算された前記減速度に応じて前記少なくとも1つのトラクションモータ（18、134）の前記トルク出力を制御するように構成されている、システム。

【請求項 2】

前記制御ユニット（14、116、142）が、前記車両（12）の常用ブレーキを作動させることなく、前記勾配で前記車両（12）の前記ゼロ速度または前記ほぼゼロの速度を維持するために前記少なくとも1つのトラクションモータ（18、134）の前記ト

ルク出力を自動的に制御するよう構成されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記車両（12）の前記駆動システム（16）をさらに備え、前記駆動システム（16）が、エンジン（106）を含み、前記駆動システム（16）が、前記少なくとも 1 つのトラクションモータ（18、134）による使用のために、前記エンジン（106）によって生成される動力を電力に変換するように構成されている、請求項 1 または 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記制御ユニット（14、116、142）が、前記車両（12）の加速度の低下または前記車両（12）の、運転者によるアクセル制御の停止の少なくとも一方に少なくとも部分的に
10 応答して、前記勾配で前記車両（12）の前記ゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために前記少なくとも 1 つのトラクションモータ（18、134）の前記トルク出力を自動的に制御するよう構成されている、請求項 2 または 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記制御ユニット（14、116、142）が、前記車両（12）の後退を防止する目的で前記勾配で前記車両（12）の前記ゼロ速度または前記ほぼゼロの速度を維持するために前記少なくとも 1 つのトラクションモータ（18、134）の前記トルク出力を自動的に制御するよう構成されている、請求項 2 から 4 のいずれか に記載のシステム。

【請求項 6】

車両（12）であって、
少なくとも 1 つの車輪（20）と、
請求項 3 に記載のシステムと、
を備え、
20

前記駆動システム（16）が、前記エンジン（106）によって駆動されるように構成されたオルタネータ（108）、該オルタネータ（108）に電氣的に接続された整流器（110）、および前記整流器（110）に電氣的に接続された 1 つ以上の電力変換器（112、114）を含み、

前記 1 つ以上の電力変換器（112、114）が、前記少なくとも 1 つのトラクションモータ（18、134）に電氣的に接続されており、

前記少なくとも 1 つのトラクションモータ（18、134）が、前記少なくとも 1 つの
30 車輪（20）を駆動するように構成されており、および

前記制御ユニット（14、116）が、前記少なくとも 1 つのトラクションモータ（18）の前記トルク出力を制御するためにトルク要求信号を前記 1 つ以上の電力変換器（112、114）に電氣的に通信するように構成されている車両（12）。

【請求項 7】

前記制御ユニット（14、116、142）が、前記車両（12）の常用ブレーキを作動させることなく、前記勾配で前記車両（12）の前記ゼロ速度または前記ほぼゼロの速度を維持するために前記少なくとも 1 つのトラクションモータ（18、134）の前記トルク出力を自動的に制御するよう構成されている、請求項 3 から 5 のいずれか に記載のシステム。
40

【請求項 8】

車両（12）の駆動システム（16）に電氣的に接続されるように構成された制御ユニット（14、116、142）であって、前記駆動システム（16）が、前記車両（12）に動力を供給するための少なくとも 1 つのトラクションモータ（18、134）を含む制御ユニット（14、116、142）を備え、

前記制御ユニット（14、116、142）が、少なくとも 1 つの動作モードにおいて前記車両（12）の勾配または荷重の少なくとも 1 つについての情報を知ることなく、前記勾配で前記車両（12）のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために前記少なくとも 1 つのトラクションモータ（18、134）のトルク出力を制御するよう構成され、
50

前記制御ユニット（１４、１１６、１４２）が、前記少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）の前記トルク出力を制御することによって、前記車両（１２）の常用ブレーキを使用することなく、選択可能な速度へのターゲット減速度のために前記車両（１２）を能動的に管理するように構成されている、システム。

【請求項 ９】

車両（１２）の駆動システム（１６）に電氣的に接続されるように構成された制御ユニット（１４、１１６、１４２）であって、前記駆動システム（１６）が、前記車両（１２）に動力を供給するための少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）を含む制御ユニット（１４、１１６、１４２）を備え、

10

前記制御ユニット（１４、１１６、１４２）が、少なくとも１つの動作モードにおいて前記車両（１２）の勾配または荷重の少なくとも１つについての情報を知ることなく、かつ、車両の常用ブレーキを作動させることなく、前記勾配で前記車両（１２）のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために前記少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）のトルク出力を制御するように構成され、

前記制御ユニット（１４、１１６、１４２）が、

第１の動作モードでは、第１の指定閾値より下に低下した前記車両（１２）の加速度に応答して、

第２の動作モードでは、第２の指定閾値を下回った、前記車両（１２）の、運転者によるアクセル制御の停止に応答して、および

20

第３の動作モードでは、第１の停止状態から、前記常用ブレーキの使用、および、前記ゼロ速度または前記ほぼゼロの速度への維持を自動的に制御する前記制御ユニット（１４、１１６、１４２）の動作なしに、前記車両（１２）の加速度により車両後退を回避することに関して不十分な第２の作動状態への、前記運転者によるアクセル制御の作動に応答して、

前記勾配で前記車両（１２）の前記ゼロ速度または前記ほぼゼロの速度を維持するために前記少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）のトルク出力を自動的に制御するように構成されている、

システム。

【請求項 １０】

30

車両（１２）を制御するための方法であって、

車両推進のために前記車両（１２）の駆動システム（１６）に電氣的に動力供給するステップであって、前記駆動システム（１６）が、少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）を含むステップと、

前記車両（１２）の制御ユニット（１４、１１６、１４２）を用いて、少なくとも１つの動作モードにおいて前記車両（１２）の勾配または荷重の少なくとも１つについての情報を知ることなく、前記勾配で前記車両（１２）のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために前記少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）のトルク出力を制御するステップと、

前記制御ユニット（１４、１１６、１４２）を用いて、前記車両（１２）の減速度を計算するステップと、
を含み、

40

前記少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）の前記トルク出力が、前記車両（１２）を前記ゼロ速度または前記ほぼゼロの速度に維持するために、計算された前記減速度に応じて制御される、
方法。

【請求項 １１】

前記車両（１２）が、前記少なくとも１つのトラクションモータ（１８）に電力供給するための少なくとも１つの電力変換器（１１２、１１４）を含み、

前記方法が、前記制御ユニット（１４、１１６）を用いて、前記少なくとも１つのトラ

50

クションモータ（１８）の前記トルク出力を制御するためにトルク要求信号を前記１つ以上の電力変換器（１１２、１１４）に電氣的に通信するステップをさらに含む、請求項１０に記載の方法。

【請求項１２】

前記制御ユニット（１４、１１６、１４２）を用いて、前記少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）の前記トルク出力を制御することによって、前記車両（１２）の常用ブレーキを使用することなく、選択可能な速度へのターゲット減速度のために前記車両（１２）を能動的に管理するステップをさらに含む、請求項１０または１１に記載の方法。

【請求項１３】

前記少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）の前記トルク出力が、前記車両（１２）の常用ブレーキを作動させることなく、前記勾配で前記車両（１２）の前記ゼロ速度または前記ほぼゼロの速度を維持するために制御される、請求項１０から１２のいずれかに記載の方法。

【請求項１４】

勾配で車両（１２）を制御するための方法であって、
前記車両（１２）に搭載された制御ユニット（１４、１１６、１４２）を用いて、前記車両（１２）の計算された減速度を求めるステップと、
前記制御ユニット（１４、１１６、１４２）を用いて、前記計算された減速度に少なくとも部分的に基づいて、前記車両（１２）の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への前記車両（１２）のターゲット減速度のために前記車両（１２）の少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）のトルク出力を制御するステップとを含む方法。

【請求項１５】

前記選択速度が、ゼロ速度またはほぼゼロの速度の一方である、請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】

前記計算された減速度を求める前記ステップおよび前記トルク出力を制御する前記ステップが、前記車両（１２）の荷重または勾配の少なくとも１つについての情報を知ることなく実行される、請求項１４または１５に記載の方法。

【請求項１７】

前記計算された減速度を求める前記ステップが、前記車両（１２）の勾配および荷重を推定することを含む、請求項１４から１６のいずれかに記載の方法。

【請求項１８】

車両（１２）であって、
少なくとも１つのトラクションモータ（１３４）と、
前記車両（１２）を移動させる目的で前記少なくとも１つのトラクションモータ（１８、１３４）に電力供給するために、受けた電力を電気信号に変換するように構成された電力システム（１３２）と、
前記電力システム（１３２）に電氣的に接続された制御ユニット（１４２）であって、少なくとも１つの動作モードにおいて前記車両（１２）の勾配および／もしくは荷重についての情報を知ることなく、前記勾配で前記車両（１２）のゼロ速度もしくはほぼゼロの速度を維持する目的で前記少なくとも１つのトラクションモータ（１３４）のトルク出力を制御するためにトルク要求信号を前記電力システム（１３２）に電氣的に通信すること、および、前記車両（１２）の計算された減速度を求めて、該計算された減速度に少なくとも部分的に基づいて、前記車両（１２）の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への前記車両（１２）のターゲット減速度のために前記少なくとも１つのトラクションモータ（１３４）のトルク出力を制御するためにトルク要求信号を前記電力システム（１３２）に電氣的に通信することを行うように構成された制御ユニット（１４２）と、
を備える、車両（１２）。

【請求項 19】

搭載されたエネルギー蓄積装置（136）または非搭載の電力接続装置（138）の少なくとも一方をさらに備え、前記搭載されたエネルギー蓄積装置（136）または前記非搭載の電力接続装置（138）の前記少なくとも一方が、前記電力を供給するように構成されており、前記電力システム（132）が、前記車両（12）を移動させる目的で前記少なくとも1つのトラクションモータ（134）に電力供給するために、前記搭載されたエネルギー蓄積装置（136）または前記非搭載の電力接続装置（138）の前記少なくとも一方から受けた前記電力を前記電気信号に変換するように構成されている、請求項18に記載の車両（12）。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、一般に車両制御に関する。他の実施形態は、勾配で車両を制御することに関する。

【背景技術】

【0002】

大型のオフハイウェイ車両（「OHV: off-highway vehicle」）（露天鉱床から掘り出される重い積み荷を運搬するために使用される採鉱車両など）は、よく知られており、一般的に、エネルギー効率の良い方法で車両を推進または減速させるために電動車輪を採用している。この効率は、一般的に、オルタネータ、主トラクションインバータ、および車両の後輪内に収容される1対の車輪駆動アセンブリと共に大馬力のディーゼルエンジンを採用することによって達成される。ディーゼルエンジンは、ディーゼルエンジンがオルタネータを駆動するようにオルタネータに直接関連付けられる。オルタネータは、主トラクションインバータに電力を供給し、主トラクションインバータは、制御された電圧および周波数を有する電力を2つの車輪駆動アセンブリの電気駆動モータに供給する。車輪駆動アセンブリのそれぞれは、遊星ギヤトランスミッションを収容しており、遊星ギヤトランスミッションは、関連する駆動モータの回転エネルギーを、後輪に供給される高トルクで低速度の回転エネルギーの出力に変換する。

20

【0003】

OHVの一般的な運用時の積み荷は、百トンを超える場合があり、一方、車両および積み荷の総重量は、数百トンになる場合がある。したがって、これらの車両を勾配で操作することは、特に経験の浅い運転者にとっていくつかの課題となり得る。したがって、既存のシステムおよび方法とは異なる、車両を制御するためのシステムおよび方法を提供することは望ましくあり得る。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2012/0197473号明細書

【発明の概要】

【0005】

40

本発明の実施形態において、システム（例えば、車両用の制御システム）は、車両の駆動システムに電氣的に接続されるように構成される制御ユニットを備える。駆動システムは、車両に動力を供給するための少なくとも1つのトラクションモータを含む。制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および/または荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。

【0006】

別の実施形態において、車両を制御するための方法は、車両推進のために車両の駆動システムに電氣的に動力供給するステップを含む。駆動システムは、少なくとも1つのトラクションモータを含む。本方法は、車両の制御ユニットを用いて、少なくとも1つの動作

50

モードにおいて車両の勾配または荷重の少なくとも1つについての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するステップをさらに含む。

【0007】

別の実施形態において、システム（例えば、車両用の制御システム）は、車両の駆動システムに電氣的に接続されるように構成される制御ユニットを備える。駆動システムは、車両に動力を供給するための少なくとも1つのトラクションモータを含む。制御ユニットは、車両の計算された減速を求めて、計算された減速に少なくとも部分的に基づいて、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への車両のターゲット減速のために車両の少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。

10

【0008】

別の実施形態において、勾配で車両を制御するための方法は、車両に搭載された制御ユニットを用いて、車両の計算された減速を求めるステップを含む。本方法は、制御ユニットを用いて、計算された減速に少なくとも部分的に基づいて、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への車両のターゲット減速のために車両の少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するステップをさらに含む。

【0009】

別の実施形態において、車両は、電力システムと、制御ユニットと、少なくとも1つのトラクションモータとを含む。電力システムは、少なくとも1つのトラクションモータに電力供給するために、受けた電力を電気信号に変換するように構成される。（車両は、電力が非搭載の（off-board）供給源、搭載されたエネルギー蓄積装置、または搭載されたエンジン-オルタネータシステムから受けられるように構成されてもよい。）制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および/または荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。例えば、制御ユニットは、少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を電力システムに電氣的に通信するように構成されてもよい。さらにまたはあるいは、制御ユニットは、車両の計算された減速を求めて、計算された減速に少なくとも部分的に基づいて、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への車両のターゲット減速のために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を電力システムに電氣的に通信するように構成されてもよい。

20

30

【0010】

本発明は、以下のような添付図面を参照しながら非限定的な実施形態に関する以下の説明を検討することによってより良く理解される。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】本発明の実施形態に係る制御システムの概略図である。

【図1B】制御システムが取り付けられる車両の斜視図である。

【図1C】制御システムが取り付けられる車両の側面図である。

【図2A】実施形態に係る、車両の電力/牽引システムの概略図である。

40

【図2B】別の実施形態に係る、車両の電力/牽引システムの概略図である。

【図3】本発明の実施形態に係る例示的な重力値計算関数を示す概略図である。

【図4】本発明の実施形態に係る、勾配で車両を保持するために必要なトルクを求めるためのヒルホールド制御ループを示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下では、本発明の例示的な実施形態を詳細に参照する。その例は、添付図面に示されている。可能な限り、図面を通して使用される同じ参照符号により、同じまたは同様の部分が示されている。本発明の例示的な実施形態は、露天採掘産業に利用される、ディーゼルエンジンを有する運搬トラックに関して説明されているが、本発明の実施形態は、一般

50

に内燃エンジンおよびこのようなエンジンを採用する車両を伴う使用にも適用可能である。例えば、車両は、特定の産業（鉱業、建設業、農業など）に関連する作業を実行するために設計されたオフハイウェイ車両（「OHV」）であってもよく、運搬トラック、クレーン、土木機械（earth moving machine）、掘削機械、耕作機械、トラクタ、荷役機械、土工機械（earth moving equipment）などを含んでもよい。あるいはまたはさらに、車両は、オンロード車両（トレーラトラック（tractor-trailer rig）、オンロードダンプトラックなど）であってもよい。本明細書で使用される場合、「電気通信」または「電氣的に接続される」は、特定の構成要素が、直接的または間接的な電氣的接続を用いて直接的または間接的なシグナリングにより互いに通信するように構成されることを意味する。同様に本明細書で使用される場合、「ゼロ速度」は、車両が停止／静止しているときの車両の状態を意味する。「ほぼゼロの」速度は、ほとんど停止していること（例えば、ある実施形態では5 mph / 8 Kph以下での移動または別の実施形態では1 mph / 1.6 Kph以下での移動）を意味する。

10

【0013】

本発明の実施形態は、常用ブレーキの使用を必要とすることなく、勾配にいる間に停止状態またはほぼ停止した状態からの急速な加速を実現し、かつ勾配での車両の後退を防止する、車両を制御するための制御システム（および関係する方法）に関する。（「勾配」は、ゼロ度より大きな傾きまたはゼロ度より小さな傾きを有する水平でない地面を意味する。「常用ブレーキ」は、機械的な摩擦ブレーキ（例えば、一般的には、ブレーキパッドが車輪または心棒に連結されたロータまたはディスクに係合するように空気／空気圧システムまたは油圧システムを用いて作動される、一般的に推進システムから切り離されたタイプのもの）を意味する。

20

【0014】

図1Aは、車両12のための制御システム10の実施形態を示している。制御システム10は、車両の駆動システム16に電氣的に接続されるように構成された制御ユニット14を備える。駆動システム16は、車両に動力を供給するための少なくとも1つのトラクションモータ18を含む。（トラクションモータは、車両を移動させる際の使用のために構成された電気モータである。）図1Bを参照すると、車両12は、運搬トラックであってもよい。運搬トラックは、特に高生産の鉱業および高負荷の建設業の環境での使用のために設計されたダンプトラックである。運搬トラックの駆動システム16は、運搬トラックに動力を供給するディーゼル-電力／牽引システム100に接続された駆動輪20を含む。図1Cを参照すると、別の例として、車両12は、坑内採鉱車両（図示のロードホールダンプ（load-haul-dump）車両など）であってもよい。（実施形態では、本発明のシステムおよび／または方法は、具体的に運搬トラックまたは坑内採鉱車両において実施されているが、運搬トラックおよび坑内採鉱車両は、車両一般の実例である）。

30

【0015】

図2Aは、電力／牽引システム100の実施形態を示している。上に示したように、運搬トラックは、少なくとも2つの駆動輪20を有する。駆動輪20のそれぞれは、三相交流（AC）誘導型車輪モータ18によって駆動される。車輪モータ18は、第1の車輪モータ102および第2の車輪モータ104と呼ばれる。電力は、ディーゼルエンジン106が三相AC発電機／オルタネータ108を駆動することによって供給される。他の実施形態では、他の種類の機械エンジンが利用されてもよい。ディーゼルエンジン106および発電機108は、運搬トラック12内に収容されている。発電機108のAC出力は、1つ以上の整流器110に供給される。整流器110の直流（DC）出力は、1つ以上の電力変換器（例えば、第1のインバータシステム112および第2のインバータシステム114）に供給される。（インバータシステム112、114のそれぞれは、1つ以上のインバータを含む。）第1のインバータシステム112は、三相可変周波数AC電力を第1の車輪モータ102に供給する。同様に、第2のインバータシステム114は、三相A

40

50

C電力を第2の車輪モータ104に供給する。

【0016】

さらに図2Aに示されているように、電力/牽引システム100は、1つ以上の電力変換器（例えば、インバータシステム112、114）に電氣的に接続された制御ユニット116を含み、制御ユニット116は、他のタスクの間に所望のトルク要求信号を求めてインバータシステム112、114に送信するように構成されている。トルク要求信号は、インバータシステム112、114が車両の移動の意図した方向に対応する所望の回転方向に所望のトルク出力規模でモータ18（例えば、車輪モータ102、104）を駆動するように制御ユニットによって処理される。制御ユニット116は、本明細書に詳細に述べられるように、車両制御を実現する1組の記憶された命令に従って動作する1つ以上のプロセッサ/マイクロプロセッサを含む。

10

【0017】

当業者によって容易に理解されるように、制御ユニット116は、車両12を駆動および制動するために電気モータ102、104を操作するための点火スイッチ118、アクセル位置トランスデューサ120（運転者のアクセル制御（例えば、「ガスペダル（gas pedal）」）に関連付けられた）、ブレーキ位置トランスデューサ122、および/またはギヤセレクタ124から入力を受信するように構成されてもよい。ギヤセレクタ124は、運転者が車両の移動の意図したまたは所望の方向（前進移動または後退移動など）を選択することを可能にするための手段を提供する。

【0018】

20

上述したように、インバータシステム112、114は、誘導型ACモータ102、104を駆動するためにDC電圧を可変周波数ACに変換する。電流および速度のフィードバックが、速度が特定のrpmを上回ったときは閉ループ制御のために、速度が特定のrpmを下回ったときは周波数型開ループ制御のためにインバータシステム112、114によって利用される。

【0019】

制御ユニット116は、制御システム10の制御ユニット14として動作するように構成されてもよい。したがって、実施形態において、制御ユニット116は、運転者がアクセルペダルを離れたときに車両の減速を計算するか、または求めて、ターゲット減速（ゼロ速度または選択可能なほぼゼロの速度への）を能動的に管理するように構成される。これにより、車両12が、勾配および/または荷重についての情報を知ることなく、勾配でゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持することが可能となり、勾配での車両12の後退が、常用ブレーキの使用を必要とすることなく防止される。これにより、車両12が前進または後退するときに、その移動方向が、制御システムによってその方向に能動的に維持されることも保証される。本明細書で使用される場合、「能動的に管理する」は、時間間隔を置いて変動する制御入力（例えば、制御ループ入力）に応答して（またはこれに応じて）車両を操作することを意味する。例えば、制御ユニット14は、車両のターゲット減速を達成するために、車両の計算された減速（経時的に変動する）に応じて、時間間隔を置いてトラクションモータのトルク出力を変動させるように構成されてもよい。

30

【0020】

40

図2Bは、制御システム10が取り付けられる、車両12の電力/牽引システム130の別の実施形態を示している。電力/牽引システム130は、電力システム132と、少なくとも1つのトラクションモータ134と、搭載されたエネルギー蓄積装置136および/または非搭載の電力接続装置（power coupling device）138の1つ以上とを含む。エネルギー蓄積装置136は、（例えば）電池および/またはウルトラキャパシタであってもよく、車両の移動/牽引のために少なくとも1つのトラクションモータ134に電力供給するのに十分な電気エネルギーを蓄積するように構成される。非搭載の電力接続装置138は、移動/牽引のために、および/または場合により加えて他の機能のために車両に電気を供給するように構成されたパンタグラフ、電氣的なトロリーシステム、または車両

50

と架線、第三軌条、もしくは他の非搭載の導電体 140 とを選択的に移動可能に電氣的に接続するための他の装置である。(「非搭載の」電力接続装置は、車両と非搭載の電源とを選択的に / 制御可能に接続するための装置を意味するが、この場合、車両は、それでもなおその意図した機能のために移動することができ、装置は、車両に搭載されない。) 電力システム 132 は、少なくとも 1 つのトラクションモータ 134 に電力供給するために、非搭載の導電体からおよび / またはエネルギー蓄積装置から受ける電力を電気信号に変換するように構成される。また、車両は、電力システム 132 に電氣的に接続された制御ユニット 142 を含む。制御ユニット 142 は、本明細書の他の場所で説明されている制御ユニット 14、116 のように構成される。(例えば、制御ユニット 142 は、少なくとも 1 つの動作モードにおいて車両の勾配および / または荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成されてもよい。そうするために、制御ユニットは、少なくとも 1 つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を電力システムに電氣的に通信するように構成されてもよい。) 別の実施形態において、電力 / 牽引システム 130 はまた、エネルギー蓄積装置 136 を充電する目的で電気を生成するために、または他の目的のために補助動力装置 (APU: auxiliary power unit)、燃料電池、または内燃エンジンなどを含む。

【0021】

図 3 は、制御システム 10 / 制御ユニット 14 によって利用される例示的な重力評価計算関数 200 を示している。車両 12 が勾配を移動しているときにこの関数を利用することにより、制御システムは、所定の時間間隔 (gfv_avg_time) を置いて、重力を示す値 (GFV) のリアルタイム計算を実行する。GFV は、車両重量および車両が運転されている勾配の一括した表現である。注目すべきは、GFV が、設定可能な最低車両速度 (gfv_min_calc_spd) より下では変化しないことである。図中に示されているように、関数の入力は、以下の通りである。

【0022】

gfv_min_calc_spd: 重力値関数が新しい値を計算する最低速度。

【0023】

Gfv_avg_time: GFV が計算される時間間隔。

【0024】

Gfv_gain: 重力値権限 (gravity force value authority) の調整可能な増加を可能にする。

【0025】

Gfv_accel_gain: GFV への加速度の影響の調整を可能にする。

【0026】

上に示したように、関数の出力は、重力値 (GFV) である。

【0027】

図 3 に示されている関数を利用して GFV 値を求めることに関連して、以下の GFV 方程式の導出が提供される。詳細には、特定の加速度を得るために必要なトルクを求めるために、制御ユニット 14 は、以下を計算するように構成される。

【0028】

必要なトルク = 現在のトルク - 重力 × 加速度 (1)

$F_{net} = \text{質量} \times \text{加速度}$ (2)

$T_E - \text{重力} = \text{質量} \times \text{加速度}$ (3)

したがって、 $T_E - \text{質量} \times \text{加速度} = \text{重力値}$ (4)

実施形態において、質量は、固定値にされてもよく、加速度および T_E により重力値が展開される。次に、Gfv ゲインが、どの程度の荷重および勾配で車両が移動されているかを反映するために重力値をスケールダウンしてゲインにするために利用されてもよい。図示のように、トルクが、 T_E の代わりに利用される。

【0029】

次に図4を参照すると、勾配で車両を保持するために必要なトルクを求めるためのヒルホールド制御ループ300を示す概略図が示されている。図中に示されているように、ヒルホールド制御ループの入力は、以下の通りである。

【0030】

Hh__active__max__spd: ヒルホールド減速制御ループのトルク値がトルクコマンドにもはや流されないrpm速度。

【0031】

Hh__spd__enable__hyst: ヒルホールドトルクのフロースルーを有効・無効にするためのrpmヒステリシス速度デルタ。

【0032】

Hh__decel__zero__spd: 減速ターゲットが完全にゼロに減少されるモータrpm速度。

【0033】

Hh__decel__ramp__spd: Cruise__sw__hh__decelの値から0に直線的に減少するように減速が始まるrpm速度。

【0034】

Hh__kp__gain: ヒルホールド制御ループのための比例ゲイン。

【0035】

Hh__ki__gain: ヒルホールド制御ループのための積分ゲイン。

【0036】

Hh__max__torque: ヒルホールドループが勾配でトラックを保持するようにアサートすることができる最大トルク権限(maximum torque authority)。これは、車両が保持されるように設計された最大勾配から得られる最大トルクに設定されてもよい。

【0037】

Hh__output__slew__up: トルク出力のためのスルーアップレート限界(slew up rate limit)。

【0038】

hh__avg__time: ヒルホールド入力が計算される時間間隔。

【0039】

実施形態において、Hh__active__max__spdマイナスHh__spd__enable__hystの速度を下回ると、ヒルホールド制御ループは、ヒルホールドがアクティブな(Cruise__sw__hh__decel)(すなわち、rpm/s)間にターゲット車両減速のために車両減速を能動的に制御するために、自動的に有効になり、Hh__max__torqueの最大値までシステムモータトルクコマンドを加える。Hh__decel__ramp__spdを下回ると、ターゲット減速は、ターゲットの0まで直線的に減少され、この結果、車両は、勾配でゼロ速度に維持される。

【0040】

理解されるべきは、「ヒルホールド」は、勾配での制御を意味し、必ずしも丘での制御を意味するわけではないことである。

【0041】

実施形態において、制御システム10は、以上説明した関数を利用することによって、車両の運転者がアクセルペダルを離れたときに車両減速を計算して、ゼロ速度または選択可能なほぼゼロの速度へのターゲット減速を能動的に管理するように構成される。これにより、常用ブレーキの使用を必要とすることなく、勾配での車両の後退が防止され、車両が前進または後退するときに、その移動方向が、その方向に能動的に維持されることが保証される。ゼロまたはほぼゼロの速度へのターゲット減速を管理することによって、制御システム10は、トルクが停止中に存在することを保証し、これにより、前進移動または後退移動に対する要求が運転者によって与えられたときの急速な加速を可能にする。結果として、本発明の制御システムを採用した車両は、より使い勝手がよく、それほど運転技

10

20

30

40

50

能を必要としない。

【 0 0 4 2 】

実施形態において、システム（例えば、車両用の制御システム）は、車両の駆動システムに電氣的に接続されるように構成される制御ユニットを備える。駆動システムは、車両に動力を供給するための少なくとも1つのトラクションモータを含む。制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および／または荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ように構成される。したがって、一実施形態において、制御ユニットは、勾配についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。別の実施形態において、制御ユニットは、車両の荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。別の実施形態において、制御ユニットは、勾配についての情報を知ることなく、また車両の荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。

10

【 0 0 4 3 】

制御ユニットが少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するように構成されることが示されている、本明細書の実施形態のいずれかにおいて、これは、単一のトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ことを含み、車両が複数のトラクションモータを有する実施形態では、複数のトラクションモータのトルク出力のそれぞれを制御することまたは複数のトラクションモータの少なくとも1つのそれぞれの各トルク出力を制御することを含む。

20

【 0 0 4 4 】

本発明の一態様において、制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および／または荷重についての情報を知ることなく、また車両の常用ブレーキを使用することなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ように構成される。

【 0 0 4 5 】

実施形態において、制御ユニットは、ゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために車両の減速を計算して、計算された減速に応じてトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。

30

【 0 0 4 6 】

実施形態において、制御ユニットは、トラクションモータのトルク出力を制御することによって、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択可能な速度へのターゲット減速のために車両を能動的に管理するように構成される。

【 0 0 4 7 】

実施形態において、制御ユニットは、車両の常用ブレーキを作動させることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ように構成される。

40

【 0 0 4 8 】

実施形態において、駆動システムは、エンジンと、エンジンによって駆動されるように構成されるオルタネータ（例えば、三相AC発電機／オルタネータ）と、オルタネータに電氣的に接続される整流器と、整流器に電氣的に接続される1つ以上の電力変換器とを含む。1つ以上の電力変換器は、少なくとも1つのトラクションモータに電氣的に接続される。少なくとも1つのトラクションモータは、車両の少なくとも1つの車輪を駆動するように構成される。制御ユニットは、少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を1つ以上の電力変換器に電氣的に通信するように構成される。

【 0 0 4 9 】

50

実施形態において、制御ユニットは、車両の加速度の低下または車両の、運転者によるアクセル制御の停止の少なくとも一方に少なくとも部分的に応答して、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ように構成される。

【0050】

実施形態において、制御ユニットは、第1の動作モードでは、第1の指定閾値より下に低下した車両の加速度に、第2の動作モードでは、第2の指定閾値を下回った、車両の、運転者によるアクセル制御の停止に、ならびに第3の動作モードでは、第1の停止状態から、常用ブレーキシステムの使用なしに車両の加速度により車両後退を回避することに関して不十分な第2の作動状態への、運転者によるアクセル制御の作動および車両の、ゼロ速度またはほぼゼロの速度への維持を自動的に制御する、制御ユニットの動作に応答して、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ように構成される。

10

【0051】

実施形態において、制御ユニットは、車両の後退を防止する目的で勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ように構成される。

【0052】

別の実施形態において、車両を制御するための方法は、車両推進のために車両の駆動システムに電氣的に動力供給するステップを含む。駆動システムは、少なくとも1つのトラクションモータを含む。本方法は、車両の制御ユニットを用いて、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配または荷重の少なくとも1つについての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ステップをさらに含む。

20

【0053】

別の実施形態において、車両を制御するための方法は、車両推進のために車両の駆動システムに電氣的に動力供給するステップを含む。駆動システムは、少なくとも1つのトラクションモータを含む。本方法は、車両の制御ユニットを用いて、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配または荷重の少なくとも1つについての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ステップをさらに含む。車両は、少なくとも1つのトラクションモータに電力供給するための少なくとも1つの電力変換器を含む。本方法は、制御ユニットを用いて、少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を1つ以上の電力変換器に電氣的に通信するステップをさらに含む。

30

【0054】

別の実施形態において、車両を制御するための方法は、車両推進のために車両の駆動システムに電氣的に動力供給するステップを含む。駆動システムは、少なくとも1つのトラクションモータを含む。本方法は、車両の制御ユニットを用いて、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配または荷重の少なくとも1つについての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ステップをさらに含む。本方法は、制御ユニットを用いて、車両の減速を計算するステップをさらに含む。少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力は、車両をゼロ速度またはほぼゼロの速度に維持するために、計算された減速に応じて制御される。

40

【0055】

別の実施形態において、車両を制御するための方法は、車両推進のために車両の駆動システムに電氣的に動力供給するステップを含む。駆動システムは、少なくとも1つのトラクションモータを含む。本方法は、車両の制御ユニットを用いて、少なくとも1つの動作

50

モードにおいて車両の勾配または荷重の少なくとも1つについての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ステップをさらに含む。本方法は、制御ユニットを用いて、少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御することによって、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択可能な速度へのターゲット減速のために車両を能動的に管理するステップをさらに含む。

【0056】

別の実施形態において、車両を制御するための方法は、車両推進のために車両の駆動システムに電氣的に動力供給するステップを含む。駆動システムは、少なくとも1つのトラクションモータを含む。本方法は、車両の制御ユニットを用いて、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配または荷重の少なくとも1つについての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ステップをさらに含む。少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力は、車両の常用ブレーキを作動させることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するために制御される。

10

【0057】

別の実施形態において、システム（例えば、車両用の制御システム）は、車両の駆動システムに電氣的に接続されるように構成される制御ユニットを備える。駆動システムは、車両に動力を供給するための少なくとも1つのトラクションモータを含む。制御ユニットは、車両の計算された減速を求めて、計算された減速に少なくとも部分的に基づいて、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への車両のターゲット減速のために車両の少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。

20

【0058】

別の実施形態において、勾配で車両を制御するための方法は、車両に搭載された制御ユニットを用いて、車両の計算された減速を求めるステップを含む。本方法は、制御ユニットを用いて、計算された減速に少なくとも部分的に基づいて、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への車両のターゲット減速のために車両の少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ステップをさらに含む。

【0059】

30

実施形態において、選択速度は、ユーザ選択速度である。別の実施形態において、あるいはまたはさらに、選択速度は、ゼロ速度またはほぼゼロの速度の一方である。（例えば、制御ユニットは、ユーザインターフェースから選択速度の入力信号を受信するように構成されてもよく、その場合、ユーザインターフェースは、ユーザがゼロ速度およびほぼゼロの速度から選択することを単に可能にするように構成される。）

別の実施形態において、勾配で車両を制御するための方法は、車両に搭載された制御ユニットを用いて、車両の計算された減速を求めるステップを含む。本方法は、制御ユニットを用いて、計算された減速に少なくとも部分的に基づいて、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への車両のターゲット減速のために車両の少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ステップをさらに含む。計算された減速を求めるステップおよびトルク出力を制御するステップは、車両の荷重または勾配の少なくとも1つについての情報を知ることなく実行される。

40

【0060】

別の実施形態において、勾配で車両を制御するための方法は、車両に搭載された制御ユニットを用いて、車両の計算された減速を求めるステップを含む。本方法は、制御ユニットを用いて、計算された減速に少なくとも部分的に基づいて、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への車両のターゲット減速のために車両の少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御する（例えば、自動的に制御する）ステップをさらに含む。計算された減速を求めるステップは、車両の勾配および荷重を推定することを含む。

50

【 0 0 6 1 】

別の実施形態は、車両に関する。車両は、エンジンおよびエンジンに接続される電力システムを含む。電力システムは、車両の少なくとも1つのトラクションモータによる使用のために、エンジンによって生成される機械的動力を電力に変換するように構成される。また、車両は、電力システムに電氣的に接続される制御ユニットを含む。制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および/または荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。

【 0 0 6 2 】

実施形態において、電力システムは、エンジンに接続される三相AC発電機と、発電機に電氣的に接続される整流器と、整流器に電氣的に接続される1つ以上の電力変換器とを含む。制御ユニットは、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持する目的でトルク出力を制御するために1つ以上の電力変換器を制御するように構成される。

10

【 0 0 6 3 】

実施形態において、車両は、採鉱運搬トラックである。

【 0 0 6 4 】

実施形態において、制御ユニットは、車両の計算された減速に応じてトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。

【 0 0 6 5 】

実施形態において、制御ユニットは、トラクションモータのトルク出力を制御することによって、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択可能な速度へのターゲット減速を能動的に管理するように構成される。

20

【 0 0 6 6 】

別の実施形態において、車両は、少なくとも1つのトラクションモータと、車両を移動させる目的で少なくとも1つのトラクションモータに電力供給するために、受けた電力を電気信号に変換するように構成される電力システムと、電力システムに電氣的に接続される制御ユニットとを備える。制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および/もしくは荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持する目的で少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を電力システムに電氣的に通信すること、ならびに/または、車両の計算された減速を求めて、計算された減速に少なくとも部分的に基づいて、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への車両のターゲット減速のために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を電力システムに電氣的に通信することの少なくとも一方を行うように構成される。

30

【 0 0 6 7 】

実施形態は、燃料エンジン駆動オルタネータおよび特定の電気システムを有する車両に関して示してきたが、実施形態は、電気車両（搭載されたエネルギー蓄積装置の有無にかかわらず）、ハイブリッド車両（例えば、搭載されたエネルギー蓄積装置を充電するために使用される燃料エンジン）などにも適用可能である。

【 0 0 6 8 】

40

したがって、車両の別の実施形態において、車両は、電力システムおよび少なくとも1つのトラクションモータを含む。車両は、車両の移動/牽引のために少なくとも1つのトラクションモータに電力供給するのに十分な電気エネルギーを蓄積する搭載されたエネルギー蓄積装置（例えば、電池および/またはウルトラキャパシタ）を含む。電力システムは、少なくとも1つのトラクションモータに電力供給するためにエネルギー蓄積装置からの電力を電気信号に変換するように構成される。また、車両は、電力システムに電氣的に接続される制御ユニットを含む。制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および/または荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。例えば、制御ユニットは、少なくとも1つのトラクションモータのトルク出

50

力を制御するためにトルク要求信号を電力システムに電氣的に通信するように構成されてもよい。他の実施形態において、制御ユニットは、さらにまたはあるいは、本明細書の他の場所で説明されているように構成されてもよい。

【0069】

車両の別の実施形態において、車両は、電力システムおよび少なくとも1つのトラクションモータを含む。車両は、移動/牽引（および場合により加えて他の機能）のために車両に電気を供給するように構成されたパンタグラフ、電氣的なトロリーシステム、または車両と架線、第三軌条、もしくは他の非搭載の導電体とを選択的に移動可能に電氣的に接続するための他の非搭載の電力接続装置を含む。電力システムは、少なくとも1つのトラクションモータに電力供給するために、非搭載の導電体から受けた電力を電気信号に変換するように構成される。また、車両は、電力システムに電氣的に接続される制御ユニットを含む。制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および/または荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。例えば、制御ユニットは、少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を電力システムに電氣的に通信するように構成されてもよい。他の実施形態において、制御ユニットは、さらにまたはあるいは、本明細書の他の場所で説明されているように構成されてもよい。

10

【0070】

車両の別の実施形態において、車両は、電力システムおよび少なくとも1つのトラクションモータを含む。また、車両は、車両の移動/牽引のために少なくとも1つのトラクションモータに電力供給するのに十分な電気エネルギーを蓄積する搭載されたエネルギー蓄積装置（例えば、電池および/またはウルトラキャパシタ）を含む。また、車両は、移動/牽引のために、および/またはエネルギー蓄積装置を充電するために、および/または場合により加えて他の機能のために車両に電気を供給するように構成されたパンタグラフ、電氣的なトロリーシステム、または車両と架線、第三軌条、もしくは他の非搭載の導電体とを選択的に移動可能に電氣的に接続するための他の非搭載の電力接続装置を含む。電力システムは、少なくとも1つのトラクションモータに電力供給するために、非搭載の導電体および/またはエネルギー蓄積装置から受けた電力を電気信号に変換するように構成される。また、車両は、電力システムに電氣的に接続される制御ユニットを含む。制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および/または荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持するためにトラクションモータのトルク出力を制御するように構成される。例えば、制御ユニットは、少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を電力システムに電氣的に通信するように構成されてもよい。他の実施形態において、制御ユニットは、さらにまたはあるいは、本明細書の他の場所で説明されているように構成されてもよい。

20

30

【0071】

別の実施形態において、車両は、少なくとも1つのトラクションモータと、搭載されたエネルギー蓄積装置または非搭載の電力接続装置の少なくとも一方と、車両を移動させる目的で少なくとも1つのトラクションモータに電力供給するために、搭載されたエネルギー蓄積装置または非搭載の電力接続装置の少なくとも一方から受けた電力を電気信号に変換するように構成される電力システムとを備える。車両は、電力システムに電氣的に接続される制御ユニットをさらに備える。制御ユニットは、少なくとも1つの動作モードにおいて車両の勾配および/もしくは荷重についての情報を知ることなく、勾配で車両のゼロ速度またはほぼゼロの速度を維持する目的で少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を電力システムに電氣的に通信すること、または、車両の計算された減速を求めて、計算された減速に少なくとも部分的に基づいて、車両の常用ブレーキを使用することなく、選択速度への車両のターゲット減速のために少なくとも1つのトラクションモータのトルク出力を制御するためにトルク要求信号を電力シス

40

50

テムに電氣的に通信することの少なくとも一方を行うように構成される。

【 0 0 7 2 】

上記の説明は例証であることが意図されており、限定的なものではないことが理解されるべきである。例えば、上述した実施形態（および／またはその態様）は、互いに組み合わせて使用されてもよい。さらに、多くの修正が、本発明の範囲から逸脱することなく、特定の状況または材料を本発明の教示に適合させるために行われてもよい。本明細書に説明されている材料の寸法および種類は、本発明のパラメータを規定するためのものであるが、これらは、限定的なものでは決してなく、例示的な実施形態である。多くの他の実施形態は、上記の説明を精査することによって当業者に明らかとなる。本明細書で使用される場合、用語「を含む（including）」および「その場合に（in which）」は、用語「を備える（comprising）」および「その場合に（wherein）」のそれぞれの平易な英語の同義語として使用されている。さらに、用語「第1の」、「第2の」、「第3の」、「上方」、「下方」、「底部」、および「上部」などは、標識として使用されているに過ぎず、その対象に数的要件または位置的要件を課すためのものではない。

【 0 0 7 3 】

この記載された説明では、最良の態様を含めて本発明のいくつかの実施形態を開示するために、さらには、当業者が任意の装置またはシステムの作製および使用ならびに任意の組み込み方法の実行を含めて本発明の実施形態を実施することを可能にするために、例が使用されている。本明細書で使用される場合、単数形で記載される、語「一つの（a）」または「一つの（an）」の後に続く要素またはステップは、前記要素またはステップの複数形を排除していないものとして理解されるべきである（ただし、このような排除が明示的に述べられている場合を除く）。さらに、本発明の「一実施形態」への言及は、記載されている特徴を同様に含むさらなる実施形態の存在を排除するものとして解釈されることを意図するものではない。さらに、別段の明示的な規定がない限り、特定の特性を有する要素または複数の要素を「備える（comprising）」、「含む（including）」、または「有する（having）」実施形態は、その特性を有さないさらなるそのような要素を含んでもよい。

【 0 0 7 4 】

本明細書に含まれる本発明の精神および範囲から逸脱することなく、車両を制御するためのシステムおよび方法に関して、特定の変更が行われてもよいことから、上記の説明の、または添付図面に示されている主題のすべては、本明細書では本発明の概念を示す例としてのみ解釈されるべきであり、本発明を限定するものとして解釈されるべきではないことが意図されている。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

- 1 0 制御システム
- 1 2 車両、採鉱運搬トラック
- 1 4、1 1 6、1 4 2 制御ユニット
- 1 6 駆動システム
- 1 8、1 3 4 トラクションモータ
- 2 0 駆動輪
- 1 0 0、1 3 0 電力／牽引システム
- 1 0 2 第1の車輪モータ
- 1 0 4 第2の車輪モータ
- 1 0 6 ディーゼルエンジン
- 1 0 8 発電機、オルタネータ
- 1 1 0 整流器
- 1 1 2 第1のインバータシステム
- 1 1 4 第2のインバータシステム

- | | |
|-------|----------------|
| 1 1 8 | 点火スイッチ |
| 1 2 0 | アクセル位置トランスデューサ |
| 1 2 2 | ブレーキ位置トランスデューサ |
| 1 2 4 | ギヤセレクタ |
| 1 3 2 | 電力システム |
| 1 3 6 | エネルギー蓄積装置 |
| 1 3 8 | 非搭載の電力接続装置 |
| 1 4 0 | 非搭載の導電体 |

【 図 1 A 】

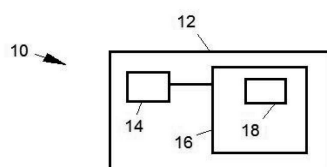


FIG. 1A

【 ㊦ 1 C 】

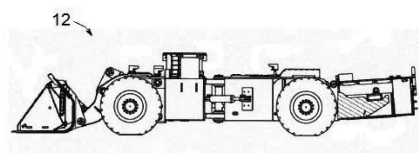


FIG. 1C

【 図 1 B 】

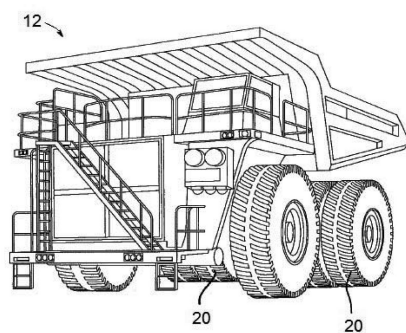


FIG. 1B

【 図 2 A 】

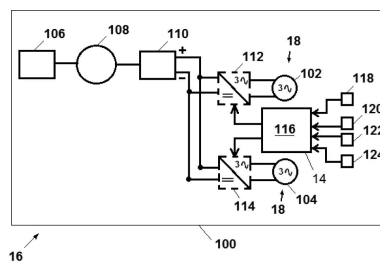


FIG. 2A

【 図 2 B 】

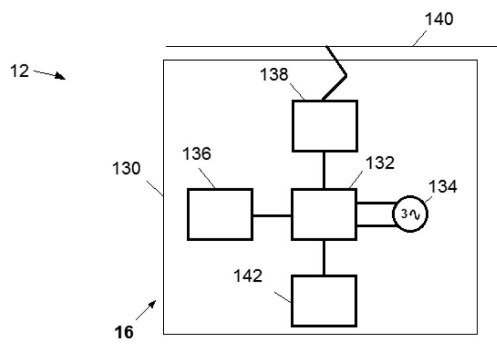


FIG. 2B

【 図 4 】

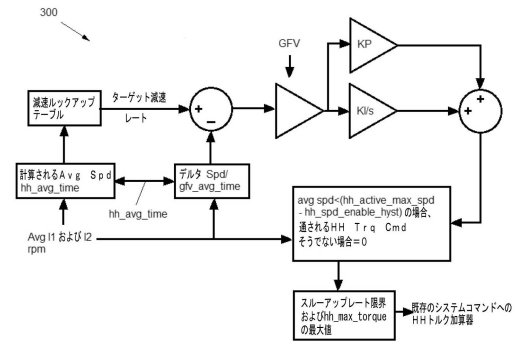


FIG. 4

【 図 3 】

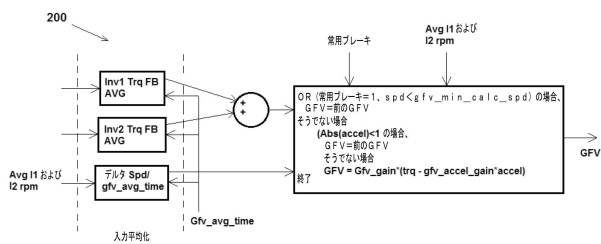


FIG. 3

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
B 6 0 W	30/188	(2012.01)	B 6 0 W 30/188
B 6 0 W	40/076	(2012.01)	B 6 0 W 40/076
B 6 0 W	40/13	(2012.01)	B 6 0 W 40/13

- (72)発明者 ウォルフ, ジェフリー
アメリカ合衆国、ペンシルベニア州・16531-0001、ローレンス・パーク、イー・レイク・ロード、2901番
- (72)発明者 ヤング, ヘンリー・トッド
アメリカ合衆国、ペンシルベニア州・16531、ローレンス・パーク、イー・レイク・ロード、2901番
- (72)発明者 ブラウン, ティモシー
アメリカ合衆国、ペンシルベニア州・16531、ローレンス・パーク、イー・レイク・ロード、2901番
- (72)発明者 カーター, マーク
アメリカ合衆国、ペンシルベニア州・16531、ローレンス・パーク、イー・レイク・ロード、2901番

審査官 今井 貞雄

- (56)参考文献 特開2006-067790(JP, A)
特開2011-205849(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-------------|
| B 6 0 L | 9 / 1 8 |
| B 6 0 K | 6 / 4 6 |
| B 6 0 L | 1 1 / 1 2 |
| B 6 0 W | 1 0 / 0 8 |
| B 6 0 W | 2 0 / 0 0 |
| B 6 0 W | 3 0 / 1 8 8 |
| B 6 0 W | 4 0 / 0 7 6 |
| B 6 0 W | 4 0 / 1 3 |